

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Persediaan

Menurut Biegel (1992) barang persediaan atau disebut *inventory* adalah bahan yang disimpan dalam gudang untuk kemudian dipakai atau dijual. Persediaan dapat berupa bahan baku yang digunakan untuk keperluan proses, barang-barang yang masih dalam pengolahan (barang setengah jadi), serta barang jadi yang disimpan untuk penjualan.

Menurut Tersine (1994) istilah persediaan dapat digunakan untuk mengartikan beberapa hal :

1. *Stock on hand* pada suatu periode.
2. Daftar item dari aset-aset fisik.
3. Menentukan jumlah barang yang ada.
4. Nilai barang yang dimiliki oleh perusahaan dalam suatu periode.

Paling sedikit ada 3 alasan perlunya persediaan bagi perusahaan maupun organisasi. Pertama, adanya unsur ketidakpastian permintaan (permintaan yang mendadak). Kedua, adanya unsur ketidakpastian pasokan dari *supplier*. Dan yang ketiga, adanya ketidakpastian unsur tenggang waktu pemesanan. Menghadapi ketiga unsur ketidakpastian tersebut, pihak perusahaan harus melakukan manajemen persediaan proaktif, dalam arti mampu mengantisipasi keadaan maupun menghadapi tantangan dalam manajemen.

2.1.1 Fungsi Persediaan

Menurut Assauri (1980), persediaan dapat berguna untuk:

1. Menghilangkan resiko keterlambatan datangnya barang atau bahan-bahan yang dibutuhkan oleh perusahaan.
2. Menghilangkan resiko dari material yang dipesan tidak baik sehingga harus dikembalikan.

3. Untuk menumpuk bahan-bahan yang dihasilkan secara musiman sehingga dapat digunakan bila bahan itu tidak ada di pasaran.
4. Mempertahankan stabilitas operasi perusahaan atau menjamin kelancaran arus produksi.
5. Mencapai penggunaan mesin yang optimal.
6. Memberikan pelayanan kepada pelanggan dengan sebaik-baiknya. Dimana keinginan pelanggan harus dipenuhi atau memberikan jaminan tetap tersedianya barang jadi tersebut.

2.1.2 Jenis-jenis Persediaan

Berdasarkan fungsinya, Assauri (1980) membedakan persediaan terdiri atas tiga jenis, yaitu :

1. *Batch Stock*

Batch stock atau *lot size inventory* adalah persediaan yang diadakan karena kita membeli atau membuat bahan-bahan atau barang-barang dalam jumlah yang besar dari jumlah yang dibutuhkan saat itu. Pembelian dalam jumlah yang besar relatif memberi keuntungan, sebab terdapat kemungkinan mendapatkan biaya yang lebih murah, biaya pengangkutan per unitnya lebih rendah, serta juga dapat menghemat biaya-biaya lainnya.

2. *Fluctuation Stock*

Fluctuation stock adalah persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan konsumen. Dalam hal ini perusahaan mengadakan persediaan untuk dapat memenuhi permintaan konsumen. Apabila tingkat permintaan menunjukkan keadaan yang tidak beraturan atau tidak tetap dan fluktuasi permintaan tidak dapat diramalkan. Maka diperlukan persediaan yang cukup besar pula untuk menjaga kemungkinan naik turunnya permintaan tersebut.

3. *Anticipation Stock*

Anticipation stock adalah persediaan yang diadakan untuk menghadapi fluktuasi permintaan yang dapat diramalkan, berdasarkan pola musiman yang terdapat dalam satu tahun dan untuk menghadapi penggunaan atau penjualan atau permintaan yang meningkat. Selain itu *anticipation stock*

dimaksudkan pula untuk menjaga kemungkinan sukarnya diperoleh bahan sehingga mengganggu jalannya produksi atau menghindari kemacetan produksi.

Selain perbedaan persediaan menurut fungsi, persediaan juga dapat dibedakan atau dikelompokkan menurut jenis dan posisi barang tersebut didalam urutan pengerjaan produk, yaitu:

1. Persediaan Bahan Baku

Persediaan bahan baku (*raw material stock*) adalah persediaan dari barang-barang berwujud yang digunakan dalam proses produksi yang dapat diperoleh dari sumber alam atau dibeli dari supplier atau perusahaan menghasilkan bahan baku bagi perusahaan pabrik yang menggunakannya.

2. Persediaan Bagian Produk

Persediaan bagian produk atau parts yang dibeli (*purchased parts / component stock*) adalah persediaan barang-barang yang terdiri dari *parts* yang diterima dari perusahaan lain, yang dapat secara langsung dirakit dengan parts lain tanpa melalui proses produksi sebelumnya.

3. Persediaan Bahan Pembantu

Persediaan bahan pembantu (*supplies stock*) adalah persediaan barang aatau bahan yang diperlukan untuk membantu berhasilnya produksi atau dipergunakan dalam bekerjanya suatu perusahaan, tetapi tidak merupakan bagian atau komponen dari barang jadi.

4. Persediaan Barang Setengah Jadi

Persediaan barang setengah jadi atau barang dalam proses (*work in process*) adalah persediaan barang yang keluar dari tiap-tiap bagian dalam suatu pabrik atau bahan yang telah diolah menjai suatu bentuk, tetapi masih perlu diproses kembali untuk kemudiaan menjdi barang jadi.

5. Persediaan Barang Jadi

Persediaan barang jadi (*finished goods stock*) adalah persediaan barang-barang yang telah selesai diproses atau diolah dalam pabrik dan siap untuk dijual kepada pelanggan atau perusahaan lain.

2.1.3 Ukuran Lot

Menurut Akmal (2013), ukuran lot merupakan jumlah minimum pesanan yang didasarkan pada ketentuan pemasok. Teknik-teknik penentuan lot diantaranya yaitu:

1. EOQ
2. *Lot For Lot* (LFL)
3. *Fixed Order Interval* (FOI)
4. *Period Order Quantity* (POQ)
5. *Least Unit Cost*
6. *Least Total Cost*
7. *Part Periode Balancing*
8. *Wagner Within Algoritma*
9. *Fixed Periode Requirement*

2.1.3.1 *Lot For Lot* (LFL)

Penetapan ukuran *lot* dengan menggunakan teknik *Lot For Lot* dilakukan atas dasar pesanan diskrit. Menurut Baroto (2002), teknik ini merupakan cara yang paling sederhana dibandingkan dengan yang lainnya. Teknik ini selalu melakukan perhitungan kembali (bersifat dinamis) terlebih apabila terjadi perubahan pada kebutuhan bersih.

Tabel 2.1 Penetapan ukuran *lot* dengan teknik LFL

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8
Kebutuhan bersih	20	50	60	80	40	40	40	60
Jumlah pesan	20	50	60	80	40	40	40	60
Sediaan	0	0	0	0	0	0	0	0

2.1.3.2 *Fixed Periode Requirement* (FPR)

Penetapan ukuran *lot* dengan menggunakan teknik FPR dilakukan pada periode waktu tertentu saja. Besarnya kebutuhan diperoleh dengan cara menjumlahkan kebutuhan bersih pada periode mendatang. Berikut contohnya

pada tabel 2.2 yang misalnya ditentukan periode pemesanannya adalah setiap dua periode (ditentukan dengan cara intuitif).

Tabel 2.2 Penetapan ukuran lot dengan teknik FPR

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8
Kebutuhan bersih	20	50	60	80	40	40	40	60
Jumlah pesan	70		140		80		100	
Sediaan	50	0	80	0	40	0	60	0

2.1.4 Safety Stock

Safety stock adalah persediaan barang minimum untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan barang. *Safety stock* atau kebutuhan stok pengamanan dalam sebuah sistem multi eselon berbeda untuk tiap-tiap lokasi. Secara umum stok pengamanan tidak dapat diasumsikan untuk semua eselon, namun disentralisasikan untuk setiap masing-masing eselon. Jika item tersebut berharga mahal dengan demand yang relatif kecil, *sentralisasi stock* pengamanan merupakan alternatif terbaik. Namun jika sebaliknya, apabila item tersebut berharga cukup rendah dengan demand yang cukup tinggi, maka alternatif terbaik adalah *desentralisasi stock* pengamanan pada level rendah untuk meningkatkan *service level*.

Menurut Zulfikarijah (2005), metode penentuan *safety stock* adalah sebagai berikut :

1. Intuisi

Dalam metode ini *lead time* dianggap lebih lama dari yang diharapkan atau permintaan lebih tinggi dari yang diharapkan atau kedua-keduanya. Metode ini tidak mempertimbangkan probabilitas terjadinya *stockout*, biaya persediaan, atau biaya *stockout*.

2. *Service level* tertentu.

Metode ini mengukur seberapa efektif perusahaan menyuplai permintaan barang dari stocknya.

Untuk menghitung jumlah *safety stock*, maka menggunakan rumus dibawah ini :

$$SS = d_{max} - d$$

$$SS = D_{max} - DL$$

$$SS = (D_{max} - D)L$$

Keterangan :

D = Rata-rata tingkat permintaan per unit waktu

d_{max} = Maksimum tingkat permintaan per unit waktu yang memungkinkan

D = Rata-rata permintaan selama *lead time* = DL

D_{max} = Maksimum permintaan selama *lead time* yang mungkin untuk *service level* tertentu = $D_{max}L$

SS = *Safety stock*

3. Permintaan dengan distribusi empiris

Metode ini didasarkan pada pengalaman empiris dimana dalam penentuan stok didasarkan pada kondisi riil yang dihadapi oleh perusahaan.

$$SS = d_{max} - d$$

Keterangan :

SS = *Safety stock*

d_{max} = maksimum permintaan selama *lead time*

D = rata-rata tingkat permintaan per unit waktu

4. Permintaan berdistribusi normal

Permintaan yang dilakukan oleh beberapa pelanggan memiliki jumlah yang berbeda-beda, walaupun demikian dengan menggunakan asumsi permintaan

bersifat total akan dapat dilakukan perhitungan dengan menggunakan distribusi normal.

$$SS = Z\alpha \times Sdl$$

$Z\alpha$ merupakan bilangan standar deviasi yang akan melebihi rata-rata tingkat resiko α , sehingga *service level* sama dengan $1 - \alpha$.

Keterangan :

$Z\alpha$ = Nilai pada tabel normal

Sdl = Standard deviasi permintaan selama *lead time*

$$= \sigma d \times \sqrt{\ell}$$

5. *Lead time* tidak pasti

Adanya sejumlah permintaan yang tidak pasti pada periode tertentu akan berakibat *lead time* untuk setiap siklus pemesanan bervariasi. Untuk itu perusahaan akan berusaha menyediakan *safety stock* atau *buffer stock* selama *lead time*.

6. Biaya *stockout*

Dalam peningkatan biaya penyimpanan akan meningkatkan *service level* sehingga semua usaha yang digunakan untuk menutup semua level yang memungkinkan pada saat terjadinya *lead time* permintaan merupakan tujuan yang sangat sulit dicapai. Permasalahannya adalah bagaimana menentukan tingkat *safety stock* yang dapat menyeimbangkan biaya penyimpanan dengan biaya *safety stock*. Dalam biaya *safety stock* lebih sulit dihitung, untuk menghitungnya dengan cara mengalikan terjadinya *stockout* dengan jumlah *stockout* selama setahun.

$$CS = (\text{Jumlah stockout})(\text{probabilitas SO})(\text{biaya SO})(\text{frekuensi SO/thn})$$

Dimana :

$$SO = \text{stockout}$$

2.2 Konsep Distribusi

Menurut Sepiah (2008) distribusi adalah keseluruhan proses penyimpanan, pengamanan, penyaluran serta pengendalian barang dari tempat asalnya sampai ke titik akhir penjualan atau pemakaian.

Permasalahan yang biasa ditemui dalam sistem distribusi barang adalah:

1. Kebanyakan persediaan barang
2. Barang berada ditempat yang salah
3. Layanan pelanggan yang jelek
4. Kehilangan penjualan karena kehabisan persediaan.

2.2.1 Fungsi Distribusi

Manajemen distribusi harus mampu mengatur dan mengendalikan arus penerimaan dan pengiriman produk , serta kemampuan analisa transportasi yang kuat dalam pendistribusian produk perusahaan.

Tiga pengertian penting dalam mendukung pelaksanaan manajemen distribusi yaitu :

1. Fungsi distribusi sebagai salah satu fungsi transportasi perusahaan yang merupakan fungsi bisnis.
2. Sistem distribusi tidak dapat terlepas dari sistem secara keseluruhan dalam perusahaan , dimana terkait dengan bidang-bidang fungsi lain diluar produksi dan operasi.
3. Unsur penting dalam distribusi adalah pengambilan keputusan dan analisa transportasi maka penekanan utama dalam pembahasan distribusi adalah suatu proses pengambilan keputusan dan kemampuan analisa.

Pada prinsipnya fungsi distribusi ini bertujuan untuk menciptakan pelayanan yang tinggi ke pelanggan yang bisa dilihat dari tingkat service level yang dicapai, kecepatan pengiriman, kesempurnaan barang sampai ke tangan pelanggan, serta pelayanan purna jual yang memuaskan.

Dalam upayanya untuk memenuhi tujuan-tujuan di atas, siapapun yang melaksanakan (internal perusahaan atau mitra pihak ketiga), manajemen distribusi pada umumnya melakukan sejumlah fungsi dasar yang terdiri dari :

1. Melakukan *segmentasi* dan menentukan target *service level*. Segmentasi pelanggan perlu dilakukan karena kontribusi mereka pada revenue perusahaan bisa sangat bervariasi dan karakteristik tiap pelanggan bisa sangat berbeda antara satu dengan lainnya.
2. Menentukan mode distribusi yang akan digunakan. Tiap mode distribusi memiliki karakteristik yang berbeda dan mempunyai keunggulan serta kelemahan yang berbeda juga. Kombinasi dua atau lebih mode transportasi tentu bisa atau bahkan harus dilakukan tergantung pada situasi yang dihadapi.
3. Melakukan konsolidasi informasi dan pengiriman. Konsolidasi merupakan kata kunci yang sangat penting dewasa ini. Tekanan untuk melakukan pengiriman cepat namun murah menjadi pendorong utama perlunya melakukan konsolidasi informasi maupun pengiriman. Salah satu contoh konsolidasi informasi adalah konsolidasi data permintaan dari berbagai regional *distribution center* oleh *central warehouse* untuk keperluan pembuatan jadwal pengiriman.
4. Melakukan penjadwalan dan penentuan rute pengiriman. Salah satu kegiatan operasional yang dilakukan oleh gudang atau distributor adalah menentukan kapan sebuah truk harus berangkat dan rute mana yang harus dilalui untuk memenuhi permintaan dari sejumlah pelanggan. Apabila jumlah pelanggan sedikit, keputusan ini bisa diambil dengan relative gampang. Penjadwalan dan penentuan rute pengiriman adalah pekerjaan yang sangat sulit dan keakuratan dalam mengambil dua keputusan tersebut bisa berimplikasi pada biaya pengiriman dan penyimpanan yang tinggi.
5. Memberikan pelayanan nilai tambah. Disamping mengirimkan produk ke pelanggan, jaringan distribusi semakin banyak dipercaya untuk melakukan proses nilai tambah tersebut tadinya dilakukan oleh pabrik. Beberapa

proses nilai tambah yang bisa dikerjakan oleh distributor adalah pengepakan, pelabelan harga, pemberian barcode, dan sebagainya.

6. Menyimpan persediaan. Jaringan distribusi selalu melibatkan proses penyimpanan produk baik di suatu gudang pusat atau gudang regional, maupun di toko atau Apotik di mana produk tersebut dipajang untuk dijual. Oleh karena itu manajemen distribusi tidak bisa dilepaskan dari manajemen pergudangan.
7. Menagani pengembalian (*return*). Manajemen distribusi juga punya tanggung jawab untuk melaksanakan kegiatan pengembalian produk dari hilir ke hulu dalam *supply chain*. Pengembalian ini bisa karena produk rusak atau tidak terjual sampai batas waktu penjualanya habis. Proses pengembalian produk lumrah dengan sebutan *reverse logistics*.

2.2.2 Sistem Distribusi Tarik (*Pull*) dan Dorong (*Push*)

Sistem persediaan distribusi dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu sistem distribusi dorong (*push*) dan sistem distribusi tarik (*pull*). Menurut Tersine (1994), *Push system* merupakan sistem yang beroperasi (produksi, pemenuhan, pendistribusian produk) untuk memenuhi perencanaan yang sudah dijadwalkan tanpa mempertimbangkan keadaan pada saat ini. Tujuan utamanya adalah untuk beroperasi sesuai jadwal yang telah ditetapkan. Sedangkan *pull system* merupakan sistem yang beroperasi (produksi, pemenuhan, pendistribusian produk) berdasarkan permintaan dari *distribution center* dengan tujuan utama memproduksi, memenuhi, dan mengirimkan sejumlah yang dibutuhkan. *Pull system* memiliki karakteristik bahwa keputusan pemenuhan produk (kapan dan berapa) dibuat oleh *distribution center* dan pemesanan produk ke *central supply* atau ke pabrik tanpa mempertimbangkan kebutuhan atau persediaan *distribution center* lainnya.

Karakter *pull system* merupakan terjadinya komunikasi satu arah yaitu dari *distribution center* ke pabrik (*bottom to the top*) dan sesuai diterapkan bila material dan kapasitas telah tersedia dalam fleksibilitas yang cukup tinggi. Kelemahan *pull system* adalah rendahnya tingkat antisipasi *central supply* atau pabrik untuk memenuhi permintaan dari beberapa *distribution center* pada saat

yang hampir bersamaan. Sedangkan *push system* berkarakter bahwa penentuan *lot size*, waktu, jumlah pengiriman, dan peramalan dilakukan oleh pabrik sehingga komunikasi menjadi 2 arah yaitu oleh pabrik dan *distribution center*. Karakter ini sesuai untuk jenis usaha dimana material dan kapasitas yang tersedia jumlahnya terbatas sehingga penyimpanan dilakukan secara terpusat.

2.2.3 Jenis-jenis Strategi Distribusi

Menurut Pujawan dan Mahendrawathi (2010) strategi distribusi dibagi menjadi tiga yaitu:

1. Pengiriman Langsung (*Direct Shipment*)

Proses distribusi langsung adalah pengiriman langsung dari pabrik ke pelanggan tanpa melalui gudang atau fasilitas penyangga lainnya. Jadi, dengan strategi ini kebutuhan gudang dan fasilitas penyangga lainnya tidak ada. Biasanya strategi ini digunakan untuk barang yang umurnya pendek dan barang yang mudah rusak saat proses bongkar muat. Karena hilangnya fasilitas seperti gudang, maka ada penghematan biaya fasilitas. Tetapi terkadang akan mengakibatkan biaya transportasi menjadi lebih tinggi.

2. Pengiriman melalui *warehouse*

Pada model pengiriman melalui *warehouse*, barang tidak dikirim langsung kepada pelanggan. Namun melewati satu atau lebih gudang maupun fasilitas penyangga. Model ini cocok digunakan untuk produk yang memiliki ketidakpastian permintaan atau pasokannya yang tinggi serta produk yang mempunyai daya tahan relatif lama.

3. *Cross-docking*

Pada model ini, produk akan mengalir melewati fasilitas *cross-dock* yang berada antara pabrik dan pelanggan. Di tempat ini, kendaraan penjemput dan pengirim akan bertemu dan melakukan transfer beban (juga akan ada kemungkinan terjadinya kegiatan konsolidasi yang melibatkan banyak pabrik dan pelanggan).

2.3 Distribution Requirement Planning (DRP)

Menurut Tersine (1994), *Distribution Requirement planning* merupakan aplikasi dari angka logika *Material Requirement Planning* (MRP). Persediaan *Bill of Material* (BOM) pada MRP diganti dengan *Bill of Distribution* (BOD) pada *Distribution Requirement Planning* (DRP) menggunakan logika *Time Phased On Point* (TPOP) untuk memerlukan pengadaan kebutuhan pada jaringan.

DRP lebih menekankan pada aktifitas penjadwalan dari pada aktifitas pemesanan. *DRP* mengantisipasi kebutuhan mendatang dengan perencanaan pada setiap level pada jaringan distribusi. Metode ini dapat memprediksi masalah sebelum masalah-masalah tersebut benar-benar terjadi dan memberikan titik pandang terhadap jaringan distribusi. Empat langkah utama harus diterapkan satu pada periode pemesanan dan pada setiap item, langkah – langkah tersebut adalah ;

1. *Netting*

Netting adalah proses perhitungan untuk menetapkan jumlah kebutuhan bersih yang besarnya merupakan selisih antara kebutuhan kotor dengan keadaan persediaan. Data yang dibutuhkan dalam proses kebutuhan bersih ini adalah :

- Kebutuhan kotor untuk setiap periode.
- Persediaan yang dimiliki pada awal perencanaan.
- Rencana penerimaan untuk setiap periode perencanaan.

2. *Lotting*

Lotting adalah proses untuk menentukan besarnya jumlah pesanan optimal untuk setiap item secara individual didasarkan pada kebutuhan bersih yang telah dilakukan.

3. *Offsetting*

Langkah ini bertujuan untuk menentukan saat yang tepat untuk melakukan rencana pemesanan dalam rangka memenuhi kebutuhan bersih.

4. *Explosion*

Proses *explosion* adalah proses perhitungan kebutuhan kotor untuk tingkat jaringan distribusi yang lebih rendah.

2.3.1 Persamaan dan Perbedaan MRP dan DRP

Persamaan dan perbedaan MRP dan DRP menurut Indrajit dan Djokopranoto (2003) dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Persamaan dan Perbedaan DRP dengan MPR

Kondisi	MRP	DRP
Persamaan	Menggunakan cara perhitungan matematis yang sama.	Sama
	Mempunyai matriks komponen perhitungan yang sama.	Sama
	Membedakan <i>Independent</i> demand dan <i>dependent</i> demand.	Sama
	Metode berlaku untuk <i>dependent</i> demand.	Sama
	Keduanya menggunakan cara pemesanan berdasarkan rentang waktu.	Sama
Perbedaan	Untuk kegiatan manufaktur	Untuk kegiatan Distribusi
	Menghitung kebutuhan tiap komponen.	Menghitung kebutuhan tiap pusat distribusi.
	Cocok untuk pabrik jenis rakitan.	Cocok untuk sistem distribusi bertingkat.
	Biasanya untuk bahan baku atau penolong.	Biasanya untuk barang jadi/ komoditas.
	MRP adalah proses dari atas, yaitu dari Master Production Schedule ke kebutuhan tiap komponen.	DRP adalah proses dari bawah, yaitu dari kebutuhan PDL ke PDR dan PDU.
	Semua kebutuhan komponen bersifat <i>dependent</i> .	Kebutuhan retail mempunyai sifat <i>Independent</i> , sedangkan kebutuhan untuk DC bersifat <i>dependent</i>

Keuntungan yang didapat dari penerapan metode *DRP* adalah :

1. Dapat dikenali saling ketergantungan persediaan distribusi dan manufaktur.
2. Sebuah jaringan distribusi yang lengkap dapat disusun, yang memberikan gambaran yang jelas dari atas maupun dari bawah jaringan.
3. *DRP* menyusun kerangka kerja untuk pengendalian logistik total dari distribusi ke manufaktur untuk pembelian.
4. *DRP* menyediakan masukan untuk perencanaan penjadwalan distribusi dari sumber penawaran ke titik distribusi.

2.3.2 Langkah-langkah DRP

Langkah-langkah yang diperlukan dalam menyelesaikan DRP adalah :

1. Menentukan kebutuhan bersih adalah selisih kebutuhan kotor dengan persediaan yang ada di tangan.
2. Menentukan jumlah pesanan (ukuran *lot*)
3. Penentuan jumlah pesanan pada setiap jaringan distribusi, didasarkan pada kebutuhan bersih. Sistem penentuan jumlah pesanan yang dapat digunakan antara lain LFL, EOQ, dan FOQ.
4. Menentukan *Bill of Distribution* (BOD) dan kebutuhan kotor di setiap jaringan distribusi, sedangkan kebutuhan kotor untuk setiap jaringan distribusi ditentukan berdasarkan *Planned Order Release* jaringan distribusi.
5. Menentukan tanggal pemesanan adalah dengan menentukan saat yang tepat untuk melakukan pemesanan.

Distribution Requirement Planning tiap distributor dan item ditabulasikan sebagai berikut :

Tabel 2.5 Hasil Analisa Perhitungan DRP untuk Tiap Distributor

On Hand Balance :		Lead Time :							
Safety Stock :		Lot Size :							
	Past Due	Period							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Gross Requirement									
Schedule Receipt									
Project On Hand									
Net Requirement									
Planned Order Receipt									
Planned Order Releases									

Logika dasar DRP adalah sebagai berikut :

1. Dari hasil peramalan distribusi lokal, hitung *Time Phased Net Requirement*. *Net Requirement* tersebut mengidentifikasi kapan level persediaan (*schedule Receipt + Projected on Hand* periode sebelumnya) dipenuhi oleh *Gross Requirement* untuk sebuah periode :

$Net\ Requirement = (Gross\ Requirement + Safety\ Stock) - (Schedule\ Receipts + Projected\ on\ hand\ sebelumnya)$. Nilai *Net Requirement* yang dicatat (*recorded*) adalah nilai yang bernilai positif.

2. Setelah itu dihasilkan sebuah *planned order* sejumlah *Net Requirement* tersebut (ukuran *lot* tertentu) pada periode tersebut.
3. Ditentukan hari dimana harus melakukan pemesanan tersebut (*Planned Order Release*) dengan mengurangi hari terjadwalnya *Planned Order Receipts* dengan *lead time*.
4. Dihitung *Projected On Hand* pada periode tersebut. $Projected\ On\ Hand = (Projected\ On\ Hand\ periode\ sebelumnya + Schedule\ Receipt + Planned\ Order\ Receipts) - (Gross\ Requirement)$.
5. Besarnya *Planned Order Release* menjadi *Gross Requirement* pada periode yang sama untuk level berikutnya dari jaringan distribusi

2.4 Peramalan

Menurut Biegel (1992), peramalan adalah suatu perkiraan tentang tingkat permintaan yang diinginkan untuk sebuah produk atau beberapa produk dalam periode waktu tertentu pada waktu yang akan datang. Oleh karena itu, peramalan pada dasarnya adalah sebuah taksiran, akan tetapi dengan memakai cara-cara atau metode ilmiah meskipun akan terdapat sedikit kesalahan yang disebabkan adanya keterbatasan manusia, sehingga dari sini peramalan bisa dikatakan lebih daripada sekedar taksiran.

2.4.1 Metode Peramalan

Pada dasarnya semua metode peramalan memiliki ide yang sama, yaitu menggunakan data masa lalu untuk memproyeksikan data pada masa yang akan datang. Menurut Baroto (2002) berdasarkan tekniknya, metode peramalan dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu: metode kualitatif dan metode kuantitatif.

Metode kualitatif biasanya dipakai bila tidak ada atau sedikit data masa lalu yang tersedia. Dalam metode ini, pendapat dan prediksi pakar dijadikan dasar dalam menetapkan permintaan yang akan datang. Metode peramalan kualitatif

yang banyak dikenal diantaranya adalah metode delphi dan metode kelompok nominal.

Metode kuantitatif merupakan metode peramalan yang menggunakan suatu set data historis (masa lalu) yang digunakan untuk meramalkan permintaan masa depan. Metode ini dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu metode *Time series* dan metode *nontime series*.

Metode *time series* adalah metode peramalan yang menggunakan waktu sebagai dasar peramalan. Metode yang termasuk dalam metode *time series* adalah:

1. Metode "*free hand*"
2. Metode *moving average*
3. Metode *wight moving average*
4. Metode *exponential smoothing*
5. Metode regresi linier sederhana
6. Dan lain-lain.

Sedangkan yang termasuk dalam metode kuantitatif *nontime series* adalah metode ekonometrik, metode analisis *input-output*, dan metode regresi dengan menggunakan variabel bebas bukan waktu.

2.4.1.1 Metode *Time Series*

Metode *time series* adalah metode peramalan secara kuantitatif dengan menggunakan waktu sebagai dasar peramalan. Secara umum, permintaan pada masa mendatang dipengaruhi oleh variabel waktu. Untuk membuat suatu peramalan diperlukan sebuah data permintaan masa lalu. Data inilah yang akan dianalisis dengan menggunakan parameter waktu sebagai dasar analisis.

Peramalan permintaan dengan menggunakan metode *time series* memiliki prosedur sebagai berikut:

1. Tentukan pola data permintaan. Dilakukan dengan cara memplotkan data grafis dan membuat kesimpulan tentang pola data tersebut.
2. Mencoba berapa metode *time series* yang sesuai dengan pola permintaan. Semakin banyak metode yang digunakan akan semakin baik. Pada setiap

metode, sebaiknya dilakukan pula peramalan dengan parameter yang berbeda.

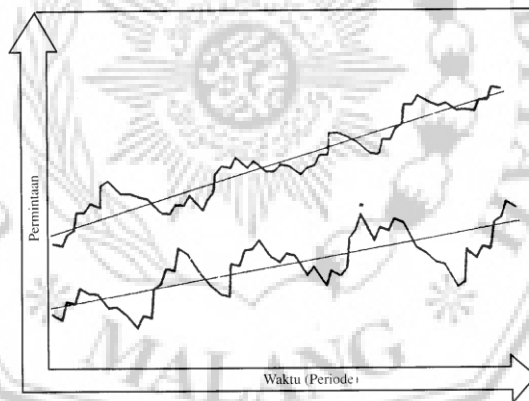
3. Mengevaluasi tingkat kesalahan setiap metode yang dicoba. Tingkat kesalahan diukur dengan kriteria MAD, MSE, MAPE atau lainnya.
4. Memilih metode peramalan yang terbaik diantara metode yang telah dicoba. Metode terbaik adalah metode yang memberikan nilai tingkat kesalahan terkecil dan tingkat kesalahannya dibawah batas tingkat kesalahan yang telah ditetapkan.
5. Melakukan peramalan permintaan dengan metode terpilih.

2.4.1.2 Pola Permintaan

Didalam *time series* pola permintaan mempunyai empat bentuk yaitu:

1. Kecendrungan (*Trend*)

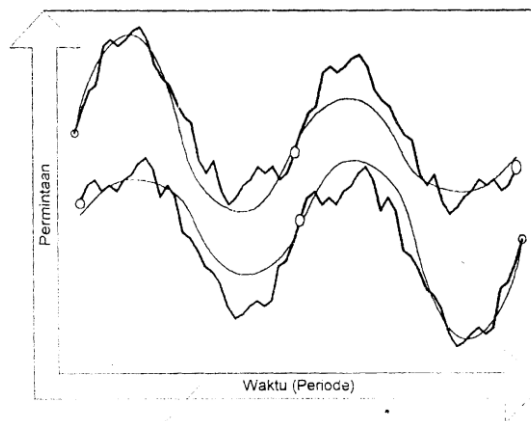
Pola *trend* adalah jika data permintaan menunjukkan pola kecendrungan gerakan penurunan atau kenaikan jangka panjang.



Gambar 2.1 Pola data trend

2. Siklus (*Cycle*)

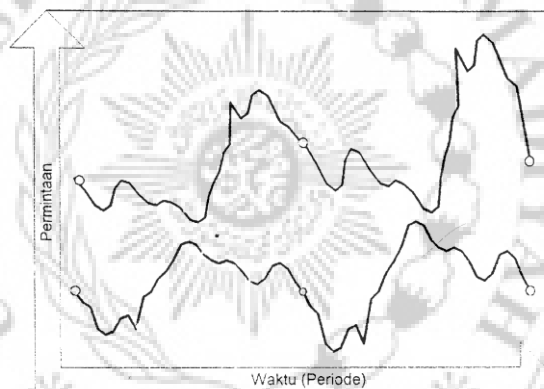
Pola siklus adalah jika fluktuasi dari data permintaan secara jangka panjang membentuk pola gelombang atau berkaitan dengan pola pergerakan penjualan yang konsisten selama satu tahun.



Gambar 2.2 Pola data siklus

3. Musim (*Season*)

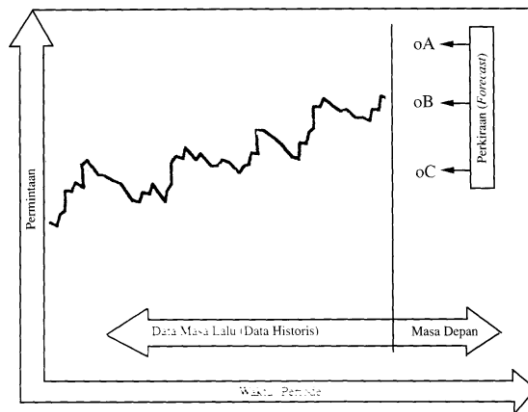
Pola musim adalah apabila permintaan memiliki musim yang berulang secara khusus. Banyak produk yang dipengaruhi pola pergerakan aktifitas ekonomi yang terkadang memiliki kecenderungan *periodic*.



Gambar 2.3 Pola data musim

4. Acak (*Random*)

Pola acak adalah apabila data permintaan jangka panjang tidak tergambarkan oleh ketiga pola lainnya.



Gambar 2.4 Pola data acak

2.4.1.3 Metode *Singel Moving Average*

Rumus metode *singel moving everage* menurut Makridakis, dkk (1983) adalah

Tabel 2.6 Rumus *singel moving everage*

Waktu	Rata-rata Bergerak	Ramalan
T	$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_T}{T}$	$F_{T+1} = \bar{X} = \sum_{i=1}^T X_i / T$
T + 1	$\bar{X} = \frac{X_2 + \dots + X_{T+1}}{T}$	$F_{T+2} = \bar{X} = \sum_{i=2}^{T+1} X_i / T$
T + 2	$\bar{X} = \frac{X_3 + \dots + X_{T+2}}{T}$	$F_{T+3} = \bar{X} = \sum_{i=3}^{T+2} X_i / T$

2.4.1.4 Metode *Double Moving Average*

Rumus metode *double moving average* adalah sebagai berikut :

$$S'_t = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1}}{N}$$

$$S''_t = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-N+1}}{N}$$

$$a_t = S'_t + (S'_t - S''_t) = 2S'_t - S''_t$$

$$b_t = \frac{2}{N-1} (S'_t - S''_t)$$

$$F_{t+m} = a_t + b_t m$$

2.4.1.5 Metode *Exponential Smoothing*

Metode *exponential smoothing* dikelompokkan menjadi beberapa metode, salah satunya adalah *single exponential smoothing*. Dengan rumus:

$$\hat{f}_t = \alpha f_t + (1-\alpha)\hat{f}_{t-1}$$

Keterangan :

\hat{f}_t = ramalan permintaan untuk periode t

α = suatu nilai ($0 < \alpha < 1$) yang ditentukan dengan cara subjektif

f_t = permintaan aktual pada periode t

\hat{f}_{t-1} = ramalan permintaan untuk periode t-1

2.4.1.6 Metode Regresi Linier

Metode *regresi linier* merupakan suatu metode populer untuk berbagai macam permasalahan. Dalam permasalahan *time series*, formula regresi linier cocok digunakan bila data mempunyai pola berbentuk trend. Rumus regresi linier dalam peramalan adalah:

$$\hat{f}_{(t)} = \hat{a} + \hat{b} t$$

$$\hat{a} = \frac{\sum t^2 \sum f(t) - \sum t \sum t \cdot f(t)}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

$$\hat{b} = \frac{n \sum t \cdot f(t) - \sum t \sum f(t)}{n \sum t^2 - (\sum t)^2}$$

2.4.1.7 Kriteria Pemilihan Metode

Kriteria pemilihan metode yang terbaik :

1. *Mean absolute deviation (MAD)*

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan hasil peramalan yang diperoleh lebih kecil atau lebih besar dibandingkan dengan kenyataannya.

$$MAD = \frac{\sum_{t=1}^m |f_t - \hat{f}_t|}{m}$$

2. *Mean square of error (MSE)*

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan.

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^m |f_t - \hat{f}_t|^2}{m}$$

3. *Mean absolute procentage of error (MAPE)*

MAPE merupakan ukuran kesalahan *relative*. MAPE menyatakan presentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberi informasi tentang peresentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah.

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^m \left[\left(\frac{|f_t - \hat{f}_t|}{f_t} \right) \times 100\% \right]}{m}$$